



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 198 38 433 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
G 01 P 3/481

② Aktenzeichen: 198 38 433.5
② Anmeldetag: 24. 8. 98
④ Offenlegungstag: 25. 3. 99

22141 U.S. PTO
10/773655



020604

DE 198 38 433 A 1

③ Unionspriorität:
P 9-228444 25. 08. 97 JP
⑦ Anmelder:
Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP
⑦ Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

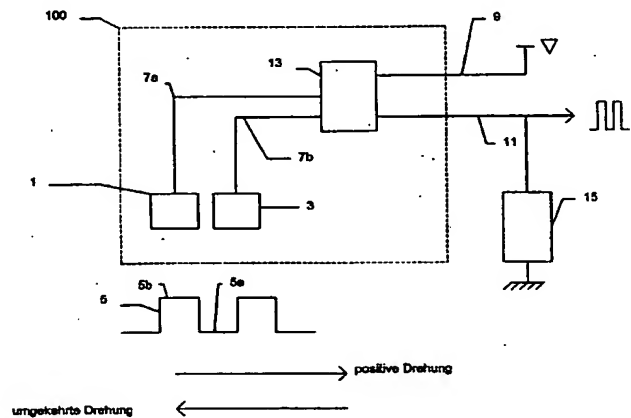
⑦ Erfinder:
Shirai, Katsuyoshi, Anjo, Aichi, JP; Iwase, Eiichiro,
Toyota, Aichi, JP; Suzumura, Nobuyasu, Toyota,
Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Rotationserfassungseinrichtung

⑤7 Eine Rotationserfassungseinrichtung (100) umfaßt ein erstes Übertragungselement (1) und ein zweites Übertragungselement (2), die jeweils gegenüber dem an einem drehbaren Körper als Erfassungsteil angebrachten Getriebesektor (5) angeordnet sind, und eine Signalverarbeitungseinrichtung (13), die mit dem ersten Übertragungselement (1) und dem zweiten Übertragungselement (3) verbunden ist, zur Erzeugung von Pulssignalen auf der Basis eines von dem ersten Übertragungselement und dem zweiten Übertragungselement erzeugten Rotationsignal. Die Rotationserfassungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung (13) Pulssignale mit unterschiedlichen Pulsbreiten erzeugt für einerseits den Fall, daß das erste Übertragungselement (1) das Rotationssignal vor dem zweiten (3) Übertragungselement bildet, und für andererseits den Fall, daß das zweite Übertragungselement das Rotationssignal vor dem ersten Übertragungselement bildet.



DE 198 38 433 A 1

Die Erfindung betrifft eine Rotationserfassungseinrichtung zur Erfassung einer Rotationsgeschwindigkeit eines sich drehenden Körpers, der in einem Kraftfahrzeug, einem Flugzeug oder einer Werkzeugmaschine oder dgl. verwendet wird.

Die japanische Offenlegungsschrift JP 2-116 753 offenbart eine bekannte Rotationserfassungseinrichtung, Fig. 4 dieser Druckschrift, die den Stand der Technik zeigt, offenbart eine Rotationserfassungseinrichtung, in welcher ein Paar von magnetischen Erfassungselementen in der Nähe einer magnetischen Substanz angeordnet ist, die sich zusammen mit einem drehbaren Körper dreht, wobei die jeweiligen magnetischen Erfassungselemente über ihre jeweiligen Signalverarbeitungsschaltungen mit einer Erfassungsschaltung verbunden sind und die Drehrichtung des drehbaren Körpers erfaßt wird unter Verwendung von Phasendifferenzen der Pulse, die mittels des Paares von magnetischen Erfassungselementen gebildet wird.

Bei dieser Rotationserfassungseinrichtung sind die jeweiliger magnetischen Erfassungselemente über ihre zugehörigen Signalverarbeitungsschaltungen mit der Erfassungsschaltung verbunden, so daß die Anzahl der erforderlichen Signalverarbeitungsschaltungen gleich derjenigen der magnetischen Erfassungselemente ist. Ferner ist die Anzahl der erforderlichen Signalerfassungsleitungen von der Erfassungsschaltung ebenfalls gleich. Daher wird der Schaltungsaufbau in Verbindung mit der Rotationserfassungseinrichtung sehr aufwendig.

In den Fig. 2 und 3 dieser veröffentlichten Druckschrift, die den Stand der Technik zeigen, ist eine Rotationserfassungseinrichtung offenbart, in welcher ein Getriebeteil mit einer magnetischen Substanz, der auf dem drehbaren Körper angeordnet ist, in der Form asymmetrisch ausgeführt ist, wobei Zeitverläufe der erzeugten Signale analysiert werden zur Erfassung der Drehrichtung des drehbaren Körpers.

Da jedoch bei diesem Stand der Technik die magnetische Substanz bzw. der magnetische Gegenstand asymmetrisch hergestellt werden muß, tritt hierbei das Problem auf, daß die Herstellungskosten ansteigen. Wird ferner die Anzahl der Zähne vergrößert, dann werden der Aufbau und die Form des Getriebes kompliziert und es tritt eine Begrenzung der Auflösung auf. In der Erfassungsschaltung werden ferner Schwellenwerte zur Bestimmung der Drehrichtung erforderlich, so daß die Amplitude eines Ausgangssignals einen weiten Bereich umfaßt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rotationserfassungseinrichtung der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß auf einfache Weise mit großer Genauigkeit die Rotation eines drehbaren Körpers erfaßt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den im Patentanspruch angegebenen Mitteln gelöst.

Die Rotationserfassungseinrichtung umfaßt ein erstes Übertragungselement und ein zweites Übertragungselement, die jeweils gegenüber einem an einem drehbaren Körper als Erfassungsteil angeordneten Getriebedorotor angeordnet sind, und eine Signalverarbeitungseinrichtung, die mit dem ersten und zweiten Übertragungselement verbunden ist zur Erzeugung von Pulssignalen auf der Basis der mittels des ersten und zweiten Übertragungselements erzeugten Rotationssignale, wobei die Rotationserfassungseinrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Signalverarbeitungseinrichtung Pulssignale mit unterschiedlichen Pulsbreiten in den Fällen erzeugt, wenn einerseits das erste Übertragungselement das Rotationssignal vor dem zweiten Übertragungselement erzeugt, und andererseits das zweite Übertragungselement das Rotationssignal vor dem ersten Übertragungselement erzeugt.

Da die Pulsbreiten der mittels der Signalverarbeitungseinrichtung erzeugten Pulssignale in Abhängigkeit von der Drehrichtung des am drehbaren Körper als Erfassungsteil angeordneten Getriebedorotors unterschiedlich gebildet sind, kann die Drehrichtung des drehbaren Körpers erfaßt werden durch Erfassen der Pulsbreite der Pulssignale.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Veranschaulichung einer Rotationserfassungseinrichtung,

Fig. 2 eine grafische Darstellung zur Veranschaulichung von Signalzeitverläufen von Pulssignalen, die von einer Signalverarbeitungsschaltung der Rotationserfassungseinrichtung übertragen werden,

Fig. 3 eine grafische Darstellung zur Veranschaulichung von Zeitverläufen elektrischer Signale, die mittels der magnetischen Erfassungselemente der Rotationserfassungseinrichtung erzeugt werden, wenn sich der Getriebedorotor in einer positiven Drehrichtung dreht,

Fig. 4 eine grafische Darstellung zur Veranschaulichung von Zeitverläufen elektrischer Signale, die mittels der magnetischen Erfassungselemente der Rotationserfassungseinrichtung erzeugt werden, wenn sich der Getriebedorotor in der umgekehrten Richtung dreht, und

Fig. 5 eine grafische Darstellung zur Veranschaulichung von Zeitverläufen elektrischer Signale, die mittels der magnetischen Erfassungselemente erzeugt werden, und von Zeitverläufen von Pulssignalen, die mittels der Signalverarbeitungsschaltung der Rotationserfassungseinrichtung gemäß einem abgewandelten Ausführungsbeispiel übertragen werden.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild zur Veranschaulichung einer Rotationserfassungseinrichtung 100 (Rotationssensor, Rotationsdetektor). Gemäß Fig. 1 sind ein erstes magnetisches Erfassungselement 1 und ein zweites magnetisches Erfassungselement 3 parallel zueinander vorgesehen und gegenüber einem Getriebedorotor 5 angeordnet, der auf einem nicht gezeigten drehbaren Körper als Erfassungsteil vorgesehen ist. Beispielsweise kann ein Hall-IC, ein MRE (Magneto-Resistance Element, Magnetwiderstandselement) oder dgl. als magnetische Erfassungselemente verwendet werden. Das erste magnetische Erfassungselement 1 und das zweite magnetische Erfassungselement 3 bilden das erste und zweite Übertragungselement.

Der Getriebedorotor 5 ist in der Gesamtheit scheibenförmig ausgeführt und eine Vertiefung 5a und Vorsprung 5b sind jeweils alternierend an seinem Außenumfang angeordnet. In Verbindung mit Fig. 1 wird angenommen, daß eine Drehung im Uhrzeigersinn in der Figur die positive Drehrichtung und die Drehung im Gegenuhrzeigersinn die Drehung in umgekehrter Richtung ist. Dreht sich der Getriebedorotor 5, dann nähern sich die Vertiefung 5a und der Vorsprung 5b alternierend dem ersten magnetischen Erfassungselement 1 und dem zweiten magnetischen Erfassungselement 3, und die Magnetfeldänderungen, die infolge dieses Vorgangs erzeugt werden, werden mittels des ersten magnetischen Erfassungsele-

ments 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 jeweils in elektrische Signale umgewandelt.

Eine Signalverarbeitungsschaltung 13 ist mit dem ersten magnetischen Erfassungselement 1 und dem zweiten magnetischen Erfassungselement 3 jeweils über Signalübertragungseinrichtungen 7a und 7b verbunden und ist ebenfalls mit einem Leistungsverorgungskabelbaum 9 und einer Ausgangsleitung 11 verbunden. Auf der Basis von Signalen, die mittels des ersten magnetischen Erfassungselements 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 gebildet werden, bewertet die Signalverarbeitungsschaltung 13 die Drehrichtung des drehbaren Körpers und überträgt beispielsweise gemäß der Darstellung in Fig. 2 Pulssignale mit unterschiedlichen Pulsbreiten entsprechend der Drehrichtung über die Ausgangsleitung 11 (Fig. 2). Die Ausgangsleitung 11 wird mittels eines Widerstands 15 an Masse gelegt.

Nachstehend wird ein Verfahren zum Betreiben der Rotationserfassungseinrichtung unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und 4 beschrieben. Die Fig. 3 und 4 zeigen elektrische Signale, die jeweils vom ersten magnetischen Erfassungselement 1 und zweiten magnetischen Erfassungselement 3 den Signalleitungen in Form der Signalübertragungseinrichtungen 7a und 7b zugeführt werden. Fig. 3 zeigt die elektrischen Signale, wenn sich der Getriebemotor 5 in der positiven Drehrichtung dreht, und Fig. 4 zeigt die elektrischen Signale, wenn sich der Getriebemotor 5 in der umgekehrten Drehrichtung dreht. Die Signalverarbeitungsschaltung 13, der über die Signalleitungen 7a und 7b die Signale des ersten magnetischen Erfassungselements 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 zugeführt werden, bewertet die Drehrichtung des Getriebemotors 5 auf der Basis der Daten der Tabelle 1.

Da sich gemäß Fig. 3 der Getriebemotor 5 in der positiven Drehrichtung befindet, ist das Signal des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 später in Bezug auf das Signal des ersten magnetischen Erfassungselements 1 um eine Zeitdauer entsprechend dem Intervall zwischen dem ersten magnetischen Erfassungselement 1 und dem zweiten magnetischen Erfassungselement 3, der Länge des äußeren Kreisumfangs des Getriebemotors 5 und der Anzahl der Vorsprünge des Getriebemotors 5. Hierbei ist die Anstiegszeit des Signals des ersten magnetischen Erfassungselements 1 maßgebend. Ändert sich das Signal des ersten magnetischen

Erfassungselements 1 in Form einer Änderung von L \rightarrow H (Zeitpunkt A, C, oder E in Fig. 3), falls sich das zweite magnetische Erfassungselement 3 im L-Zustand befindet, dann wird gemäß Tabelle 1 bewertet, daß die Rotation in der positiven Drehrichtung erfolgt.

Alternativ ist die abfallende Flanke des Signals des ersten magnetischen Erfassungselements 1 maßgebend. Ändert sich das Signal des ersten magnetischen Erfassungselements 1 von H \rightarrow L (Zeitpunkt B, D oder F in Fig. 3), und befindet sich das zweite magnetische Erfassungselement 3 im H-Zustand, dann wird gemäß Tabelle 1 bewertet, daß die Rotation in der positiven Richtung erfolgt.

Da sich gemäß Fig. 4 der Getriebemotor 5 in der entgegengesetzten Drehrichtung befindet, ist das Signal des ersten magnetischen Erfassungselements 1 später bezüglich des Signals des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 um eine Zeit entsprechend dem Intervall zwischen dem ersten magnetischen Erfassungselement 1 und dem zweiten magnetischen Erfassungselement 3, der Länge des Außenumfangs des Getriebemotors 5 und der Anzahl der Vorsprünge des Getriebemotors 5. Hierbei ist die ansteigende Flanke des Signals des ersten magnetischen Erfassungselements 1 maßgebend. Ändert sich das Signal des ersten magnetischen Erfassungselements 1 von L \rightarrow H (Zeitpunkt "a", "c" oder "e" in Fig. 4), und befindet sich das zweite magnetische Erfassungselement 3 in dem H-Zustand, dann wird bewertet, daß eine Rotation in der entgegengesetzten Drehrichtung vorliegt.

Alternativ ist die abfallende Flanke des Signals des ersten magnetischen Erfassungselements 1 maßgebend. Ändert sich das Signal des ersten magnetischen Erfassungselements 1 von H \rightarrow L (Zeitpunkte "b", "d" oder "f" in Fig. 4) und befindet sich das zweite magnetische Erfassungselement 3 in dem L-Zustand, dann wird gemäß Tabelle 1 bewertet, daß eine Drehung in der entgegengesetzten Richtung vorliegt.

Das Verfahren zur Bewertung der Drehrichtung des Getriebemotors 5 mittels der Signalverarbeitungsschaltung 13 auf der Basis der Signale des ersten magnetischen Erfassungselements 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 ist nicht auf das vorstehend angegebene Verfahren beschränkt, sondern das Verfahren kann ebenfalls nach Tabelle 2 erfolgen, wobei die ansteigenden oder abfallenden Flanken des Signals des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 maßgebend sind.

Bewertet die Signalverarbeitungsschaltung 13 auf der Basis der Signale des ersten magnetischen Erfassungselements 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 gemäß der oberen Reihe in Fig. 2, daß sich der Getriebemotor 5 in der positiven Drehrichtung befindet, dann überträgt die Signalverarbeitungsschaltung 13 ein Pulssignal mit einer kleinen Pulsbreite zur Ausgangsleitung 11. Bewertet die Signalverarbeitungsschaltung 13 auf der Basis der Signale des ersten magnetischen Erfassungselements 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 gemäß der unteren Reihe in Fig. 2, daß sich der Getriebemotor 5 in der umgekehrten Drehrichtung befindet, dann überträgt die Signalverarbeitungsschaltung 13 ein Pulssignal zur Ausgangsleitung 11, das eine größere Pulsbreite aufweist als in dem Fall der positiven Drehrichtung.

Die Pulsbreite des von der Signalverarbeitungsschaltung 13 zur Ausgangsleitung 11 ausgegebenen Pulssignals ist nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel beschränkt, wobei selbstverständlich in dem Fall, daß eine Bewertung eine positive Drehrichtung des Getriebemotors 5 ergibt, die Signalverarbeitungsschaltung 13 zur Ausgangsleitung 11 ein Pulssignal mit einer größeren Pulsbreite im Vergleich zu dem Fall der entgegengesetzten Drehrichtung ausgeben kann.

Mit der Ausgangsleitung 11 ist eine nicht gezeigte Steuerungseinrichtung verbunden, und es wird die Pulsbreite des von der Signalverarbeitungsschaltung 13 zur Ausgangsleitung 11 aus gegebenen Pulssignals erfaßt, so daß auf die Drehrichtung des Getriebemotors 5 geschlossen werden kann.

Die Rotationserfassungseinrichtung 100 ist nicht auf das vorstehende Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es ist gemäß Fig. 5 ebenfalls möglich, daß die Signalverarbeitungsschaltung 13 ein Pulssignal mit einer Pulsbreite entsprechend der Drehrichtung des Getriebemotors 5 zu jedem Zeitpunkt einer ansteigenden oder abfallenden Flanke des Signals des ersten magnetischen Erfassungselements 1 überträgt (Darstellung in der dritten Reihe der Fig. 5).

Es ist ferner gemäß der Darstellung in Fig. 5 möglich, daß die Signalverarbeitungsschaltung 13 Pulssignale überträgt mit Pulsbreiten entsprechend der Drehrichtung des Getriebemotors 5 zu jedem Zeitpunkt einer ansteigenden oder abfallenden

lenden Flanke des Signals des ersten magnetischen Erfassungselements 1 und des zweiten magnetischen Erfassungselements 3 (Darstellung in der untersten Reihe der Fig. 5).

Da lediglich zwei Leitungen des Leistungsverorgungskabelbaums 9 und die Ausgangsleitung 11 als elektrische Verdrahtung zur Signalverarbeitungsschaltung 13 ausreichend sind, kann die Rotationserfassungseinrichtung 100 gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen auf einfache Weise in einem Fahrzeug, einer Maschine oder dgl. verwendet werden und führt zu einer vergleichsweise preisgünstigen Rotationserfassungseinrichtung 100.

Da ferner die Drehrichtung des sich drehenden Körpers über die Pulsbreite des von der Signalverarbeitungsschaltung 13 übertragenen Pulssignals ermittelt wird, ist lediglich ein Schwellenwertpegel auf Seiten einer Steuerungseinrichtung ausreichend, so daß die gesamte Schaltungsanordnung vereinfacht wird.

Da ferner das Signal der Signalverarbeitungsschaltung 13 beim Anhalten des drehbaren Körpers den L-Pegel annimmt, ist die erzeugte Stromwärme gering und die Temperaturfestigkeit der Schaltung kann verbessert werden.

Die Rotationserfassungseinrichtung 100 umfaßt somit ein erstes Übertragungselement 1 und ein zweites Übertragungselement 2, die jeweils gegenüber dem an einem drehbaren Körper als Erfassungsteil angebrachten Getriebepol 5 angeordnet sind, und eine Signalverarbeitungseinrichtung 13, die mit dem ersten Übertragungselement 1 und dem zweiten Übertragungselement 3 verbunden ist, zur Erzeugung von Pulssignalen auf der Basis eines von dem ersten Übertragungselement 1 und dem zweiten Übertragungselement 3 erzeugten Rotationssignal. Die Rotationserfassungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung 13 Pulssignale mit unterschiedlichen Pulsbreiten erzeugt für einerseits den Fall, daß das erste Übertragungselement 1 das Rotationssignal vor dem zweiten Übertragungselement 3 bildet, und für den Fall, daß das zweite Übertragungselement 3 das Rotationssignal vor dem ersten Übertragungselement 1 bildet.

Tabelle 1

Signalzustand des ersten magnetischen Erfassungselements	Signalzustand des zweiten magnetischen Erfassungselements	Drehrichtung
L → H	L	positive Drehung
H → L	H	positive Drehung
L → H	H	umgekehrte Drehung
H → L	L	umgekehrte Drehung

Tabelle 2

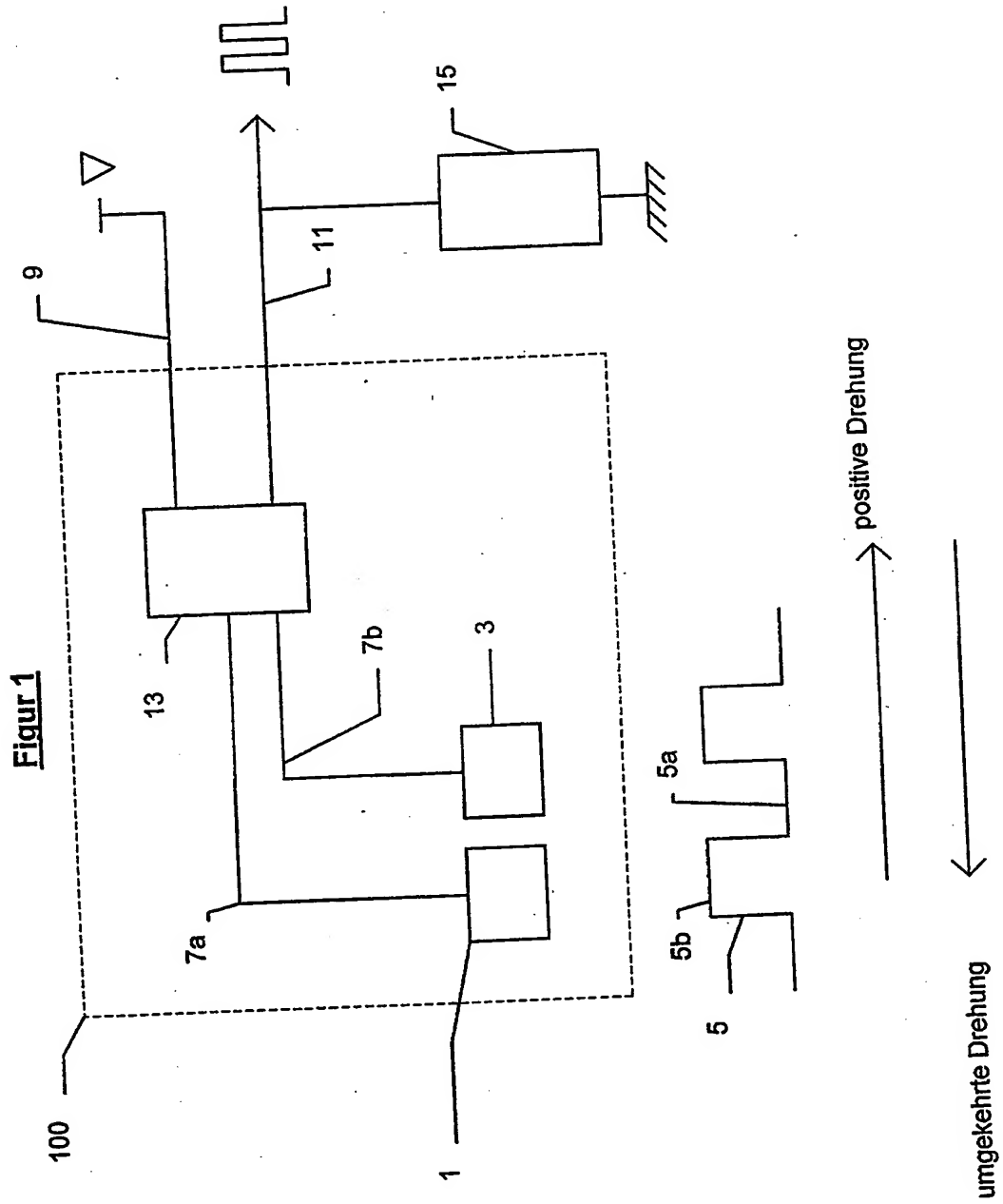
Signalzustand des ersten magnetischen Erfassungselements	Signalzustand des zweiten magnetischen Erfassungselements	Drehrichtung
H	L → H	positive Drehung
L	H → L	positive Drehung
L	L → H	umgekehrte Drehung
H	H → L	umgekehrte Drehung

Patentansprüche

Rotationserfassungseinrichtung, mit:
 einem ersten Übertragungselement (1) und einem zweiten Übertragungselement (3), die jeweils gegenüber einem an einem drehbaren Körper als Erfassungsteil angeordneten Getriebepol (5) vorgesehen sind, und
 einer Signalverarbeitungseinrichtung (13), die mit dem ersten Übertragungselement (1) und dem zweiten Übertragungselement (3) verbunden ist zur Erzeugung eines Pulssignals auf der Basis von durch das erste Übertragungselement (1) und das zweite Übertragungselement (3) erzeugten Rotationssignalen,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 die Signalverarbeitungseinrichtung (13) die Pulssignale mit unterschiedlichen Pulsbreiten erzeugt in dem Fall, daß das erste Übertragungselement (1) das Rotationssignal vor dem zweiten Übertragungselement (3) erzeugt, und in dem Fall, daß das zweite Übertragungselement (3) das Rotationssignal vor dem ersten Übertragungselement (1) erzeugt.

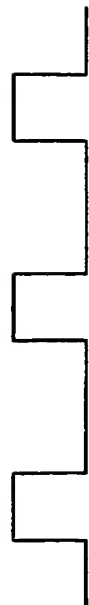
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Figur 2

Pulsbreite



positive Drehung

Pulsbreite



umgekehrte Drehung

Figur 3

Signalverlauf 1 (positive Drehung)

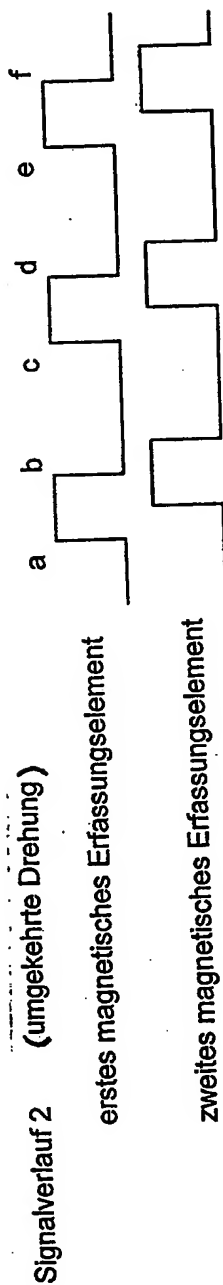
A B C D E F

erstes magnetisches Erfassungselement

zweites magnetisches Erfassungselement



Figur 4



Figur 5

